

Japanese Patent Laid-Open Number 6-213117

Laid-Open Date: August 2, 1994

Int.Cl.<sup>5</sup>

F 02 N 17/06

F 01 P 3/20

F 02 B 77/08

Request for Examination: not made

Application Number: 5-6530

Application Date: January 19, 1993

Applicant: Nobuo TAKAHASHI

ZOJIRUSHI Corporation

Inventor: Nobuo TAKAHASHI

Takeo JINNO

Sin-ichi URATA

[Title of the Invention]

THERMAL INSULATION AND INJECTION APPARATUS OF COOLING  
WATER IN AUTOMOBILE AND THE LIKE

[Abstract]

[Objective] To promptly sense abnormality of a thermal insulation function of a thermal insulation container and abnormality of a thermostat.

[Configuration] A circulating system of engine cooling water is equipped with a main circulating path a and a bypass circulating paths b, c, d. In the bypass circulating path d, disposed is a thermal insulation container 1 through which

cooling water is made to pass at the time of an operation, and in which cooling water is preserved for keeping warm at the time of a stop. In the thermal insulation container 1, disposed are temperature detection means 32 for detecting temperature of internal cooling water, and temperature display means 33 for displaying detected temperature on the basis of a temperature detection signal from the temperature detection means 32. At the time of starting an engine, when temperature, which is displayed by the temperature display means 33, is high, it is sensed that a thermal insulation function of the container 1 is normal, and when it is enormously low, it is sensed that there is something wrong. Also, at the time of a steady operation, when temperature of the temperature display means 33 is high, it is sensed that a thermostat E is kept closed, and when it is low, it is sensed that a thermostat E is kept opened.

[Claim]

[Claim 1] In a thermal insulation and injection apparatus of cooling water in an automobile and the like which is equipped with a main circulating path for, when cooling water flowing out from an engine becomes predetermined temperature or more, guiding the cooling water to a radiator to make it cool down by heat dissipation and thereafter, returning it to the engine, and a bypass circulating path for returning the cooling water flowing out from the engine, to the engine without passing

through the radiator, and disposed is a thermal insulation container through which the cooling water passes at the time of an operation, and in which the cooling water is reversed at the time of a stop, a thermal insulation and injection apparatus of cooling water in an automobile and the like characterized in that disposed are cooling water temperature detection means for detecting temperature of the cooling water of an inside of said thermal insulation container, and cooling water temperature display means for displaying detected temperature on the basis of a temperature detection signal from the temperature detection means.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Field of Application] This invention relates to a thermal insulation and injection apparatus of cooling water in an automobile and the like which aims to shorten time of a warm-up operation in which density of mixed gas fuel becomes a high state to realize saving of fuel.

[0002]

[Prior Art] In the past, in a water-cooled engine, there is such a defect that a warm-up operation takes long time for increasing temperature of cooling water in a cylinder block from a state of cold water to warm water. On this account, proposed are a variety of apparatuses in which cooling water with high temperature which was obtained at the time of a normal

operation is reserved in a thermos bottle, and this is used for a warm-up operation, and thereby, warm-up operation time is shortened. For example, in JP-UM-A-63-75525, proposed is an apparatus in which, in a bypass circulating path which flows directly in an engine without passing through a radiator after engine cooling, disposed is a thermal insulation tank, and at cooling water inlet and outlet of the thermal insulation tank, disposed is a valve which is opened and closed by ON, OFF of an ignition switch. JP-A-63-5107 proposes an apparatus in which the valve of the above-mentioned apparatus is an electromagnetic thermostat opening/closing valve. However, in these apparatuses, since the valve is disposed in the thermal insulation tank, there is such a problem that control of the valve becomes complicated, and it is expensive, and in addition, an inlet and an outlet of the thermal insulation tank are located at the same height, and therefore, hot water is not circulated smoothly at the time of a start-up.

[0003] Also, in JP-UM-A-63-73578, proposed is such an apparatus that is provided with a sealed thermal insulation tank for sucking therein cooling water with high temperature in a cooling water circulating system keeping it warm at the time of an engine stop, and for returning the thermal heated cooling water to the circulating system at the time of a start-up. However, in this apparatus, in order to suck and exhaust cooling water, there is a necessity to dispose a compressor for

compressing and decompressing internal atmosphere of the thermal insulation tank, and a valve between the circulating system and the thermal insulation tank, and the apparatus is complicated in a considerable degree, and in addition, control is difficult. In this manner, since an apparatus which was proposed in the past has many problems, it has not been realized yet as it is now. In this connection, applicants of this application is proposing, in JP-A-4-246277, to dispose a thermal insulation container in an inverted state, which is equipped with a thermal insulation function in a bypass circulating path for returning cooling water flowing out from an engine, to the engine without passing through a radiator, and to dispose a water intake on a lid of the container, and also, to dispose an outlet head on a upper side surface of a center distributing water pipe which was inserted into the container.

[0004]

[Problem that the Invention is to Solve] In this manner, in a circulating system of cooling water in which a thermal insulation tank and a thermal insulation container were disposed, temperature of cooling water of a upper part of the cylinder block is detected, and this is analog-displayed as water temperature of cooling water by a cooling water temperature gauge. At the time of an engine start-up, cooling water with high temperature from a thermal insulation container flows into a cylinder block of an engine, but heat of cooling water with

high temperature is absorbed by the cylinder block of the engine, and therefore, low temperature is displayed. Therefore, right after the engine start-up, it is not clear whether a thermal insulation function of the container is operated normally, or cooling water, which was cooled down because the thermal insulation function is lowered, flows into the cylinder block. Also, it is not possible to judge whether, under such a state that the thermal insulation function of the container is normal but a thermostat is out of order and is kept opened, cooling water with high temperature, which flowed out from the container, passed through the cylinder block and thereafter, was cooled down by a radiator, and as a result thereof, temperature is lowered. This invention is a thing which was made in view of the suchlike problems, and is a thing which aims to provide a thermal insulation and injection apparatus of cooling water in an automobile and the like, which can promptly sense abnormality of a thermal insulation function of a thermal insulation container and abnormality of a circulating system.

[0005]

[Means for Solving the Problem] In order to accomplish the above-described objective, this invention is, in a thermal insulation and injection apparatus of cooling water in an automobile and the like which is equipped with a main circulating path for, when cooling water flowing out from an engine becomes predetermined temperature or more, guiding the cooling water

to a radiator to make it cool down by heat dissipation and thereafter, returning it to the engine, and a bypass circulating path for returning the cooling water flowing out from the engine, to the engine without passing through the radiator, and disposed is a thermal insulation container through which the cooling water passes at the time of an operation, and in which the cooling water is reversed at the time of a stop, a thing in which, disposed are cooling water temperature detection means for detecting temperature of the cooling water of an inside of the thermal insulation container, and cooling water temperature display means for displaying detected temperature on the basis of a temperature detection signal from the temperature detection means.

[0006]

[Operation] According to the above-described configuration of the invention, at the time of an engine start-up, since temperature of cooling water inside an engine is low, the cooling water passes through the bypass circulating path and flows from a water inlet pipe of the container into an inside thereof. Cooling water with high temperature, which has been kept warm inside the container, flows out from an outlet head at a top edge of an internal water outlet pipe to an inside of a water outlet pipe and flows into an inside of an engine, to warm up the engine and circulate. When the warm-up is finished and temperature of cooling water is increased, the main circulating

path is opened, and therefore, cooling water is circulated in parallel to the main circulating path and the bypass circulating path. Low temperature water, which was cooled down by the radiator in the main circulating path, is mixed with high temperature water which passed through the bypass circulating path, and thereafter, becomes appropriate warm water and flows into the engine, and uniformly heats a cylinder and a cylinder head to facilitate vaporization of mixed gas fuel. By this, a complete burning state of fuel is obtained. At the time of an engine stop, high temperature water in the bypass circulating path is reserved in the container and kept warm.

[0007] Cooling water temperature in the container is detected by the temperature detection means, and displayed by the temperature display means. Therefore, at the time of an engine start-up, when temperature, which is displayed by the temperature display means, is high, it shows that a thermal insulation function of the container is normal, and when it is enormously low, it is sensed that there is something wrong with the thermal insulation function. Also, at the time of a steady operation, when temperature, which is displayed by the temperature display means, is extraordinarily high, it shows that a thermostat is out of order and kept closed, and when it is low, it is sensed that the thermostat is kept opened.

[0008]

[Embodiment] Next, an embodiment of this invention will be



described in accordance with accompanying drawings. Fig.1 shows a cooling water system of a thermal insulation and injection apparatus of cooling water of an automobile, which relates to this invention, and in the figure, A designates an engine, and B designates a radiator, and C designates a heater. Between the engine A and the radiator B, disposed is a main circulating path a of cooling water which flows in the radiator B through a thermostat E from an outlet head of a water jacket D formed in a cylinder and a cylinder head of the engine A, and which returns to an inlet head of the water jacket D from the radiator B through a water pump F. Also, between the engine A and the heater C, disposed is a heater circulating path b which flows in the heater C from the outlet head of the water jacket D, and which returns to a sucking side of the water pump F from the heater C. Furthermore, disposed are first, second bypass circulating paths c, d which returns directly to the inlet head of the water jacket D from the outlet head of the water jacket D through the water pump F.

[0009] In the above-described second bypass circulating path d, disposed is a container 1 which is equipped with a thermal insulation function at a more upstream side than the water pump F. This container 1, as shown in Fig.2, comprises a container main body 2, a tap body 3, a lid body 4, a water inlet pipe 5 and a water outlet pipe 6, and an internal water outlet pipe 7. The container main body 2 has a vacuum double structure

which is made by stainless steel, comprising an outer bottle 8, and an inner bottle 11 which is accommodated inside the outer bottle 8 and whose opening part 10 was connected to an opening part 9 of the outer bottle 8. Capacity of this container main body 2 is 2 liters. In addition, it is good if capacity of the container main body 2 coincides with air volume displacement of the engine A.

[0010] The outer bottle 8 is composed of three parts of a base part 12, a bottom part 13 which was connected to one end of the base part 12, and a shoulder part 14 which has the opening part 9 with a smaller diameter than the base part 12. Also, the inner bottle 11 is composed of a base part 16 having, at one end thereof, the opening part 10 and a throat part 15 which continues to the opening part 10, and a bottom part 17 which was connected to one end of the base part 16. A diameter of the opening part 10 of the inner bottle 11 is set to be smaller than the base part 16, and a diameter of the throat part 15 is set to be further smaller than the opening part 10. Also, on the throat part 15, disposed is taper in such a manner that a diameter is getting smaller gradually toward a back as shown in Fig.3.

[0011] This container main body 2 is manufactured as follows. In advance, each constructional element of the outer bottle 8 and the inner bottle 11 is formed, and an air discharge pipe 18 is connected to an outer surface of the bottom part 13 of

the outer bottle 8, and to an inner surface, a getter 20 is attached by a mounting tool 19. At the first setout, the bottom part 17 is connected to an edge of the base part 16 of the inner bottle 11, and a  $W_1$  portion in Fig.2 is connected by TIG welding to form the inner bottle 11, and in order to prevent heat radiation at the time of thermal insulation, an entire outer surface of the inner bottle 11 is covered by a copper foil 21. And, by confronting a flare part 12a which was formed on one end of the base part 12 of the outer bottle 8 and a flare part 14a which was formed at an end part of the shoulder part 14, a  $W_2$  portion in Fig.2 is connected by welding, and thereafter, by inserting the inner bottle 11 into the base part 12, the opening part 10 is pressed into an inside of the opening part 9 of the outer bottle 8, and a  $W_3$  portion in Fig.2 is connected by welding. Successively, by confronting a flare part 12b which was formed at an end part of the base part 12 of the outer bottle 8 and a flare part 13a which was formed on an end part of the bottom part 13, a  $W_4$  portion in the figure is connected by welding to form a double structure body.

[0012] Next, this double structure body is inserted into a vacuum heating furnace, and an inside of the furnace is maintained at temperature of  $450^{\circ}\text{C}$  and a vacuum level of  $1 \times 10^{-5}$  mm Hg, and air between the outer bottle 8 and the inner bottle 11 is discharged through the air discharge pipe 18. When air discharge is completed, the air discharge pipe 18 is crushed

flatly, as shown in Fig.2, to seal between the outer bottle 8 and the inner bottle 11 to a vacuum state. And, after this vacuum double structure body was taken out from the furnace, in order to protect the air discharge pipe 18, a cap 22 is fit in the bottom part 13 of the outer bottle 8, and a flare part 22a which was formed on an end part of that cap 22 is overlapped with the flare part 13a of the bottom part 13, and a  $W_5$  portion in Fig.2 is connected by welding. Air which was remained between the outer bottle 8 and the inner bottle 11 and occluded gas which becomes detached from surfaces of the outer bottle 8 and the inner bottle 11 are absorbed by the getter 20, and therefore, a high vacuum level is maintained between the outer bottle 8 and the inner bottle 11.

[0013] On one hand, the tap body 3 comprises synthetic resin having elasticity, e.g., silicon resin, and is of almost the same diameter as the throat part 15 of the inner bottle 11. On an outer surface of the tap body 3, as shown in Fig.3, taper is disposed in such a manner that a diameter is getting smaller toward a back of the throat part 15, and also, a flange part 24 for preventing the tap body from dropping toward an inward of the tap body 3 is formed, in contact with a step part 23 which is located at a border portion of the throat part 15 and the opening part 10. In this tap body 3, made are a hole 25 into which the water inlet pipe 5 is pressed, and a hole 26 into which the internal water outlet pipe 7 is pressed. The

water outlet pipe hole 26 is located so as for its inner surface to be in contact with a center line X of the tap body 3. By this, as shown in Fig.2, a front edge of the internal water outlet pipe 7 which was cut on a slant coincides with a center line of the inner bottle 11, and is to be in contact with or to come close to a upper surface.

[0014] The lid body 4 comprises stainless steel, and on its outer circumference edge, formed is a fold part 27 which fits in an outer circumference of the opening part 9 of the outer bottle 8. In this lid body 4, made are two holes 28, 29 for the water inlet pipe 5 and the water outlet pipe 6. Both of the water inlet pipe 5 and the water outlet pipe 6 comprise stainless steel, and are folded by 90°. One ends of the water inlet pipe 5 and the water outlet pipe 6 are inserted into the above-described holes 28, 29 of the lid body 4, and directed toward a predetermined direction, and in such a state, they are fixed by welding at W<sub>6</sub>, W<sub>7</sub> portions in Fig.3. The internal water outlet pipe 7 is made by resin, and comprises, for example, polypropylene and fluorocarbon resin, and its one end is pressed into the hole 26 of the tap body 3, and the other end is prolonged toward an inward along a center axis of the inner bottle 11, and is in contact with or comes close to an upper surface, i.e., an inner surface of the bottom part 17, A front edge of this internal water outlet pipe 7 is cut on a slant by 30° with a flat part 30 remained slightly, and becomes an outlet head 31.

[0015] In the container 1, disposed are a temperature detection sensor 32 for detecting temperature of cooling water which is reserved inside, and a temperature display panel 33 for displaying temperature which is detected by the temperature detection sensor 32. The temperature detection sensor 32 is disposed at a front edge of a sheath pipe 34 which penetrates through the above-described tap body 3 and is fixed to the lid body 4 and disposed along the internal water outlet pipe 7. A lead wire of this temperature sensor 32 passes through an inside of the sheath pipe 34 and pulled out to an outside of the container 1. The temperature display panel 33 is attached to a panel table 35 which was fixed to an outer surface of the cap 22 of the container 1. This temperature display panel 33 is configured in such a manner that it is connected are a lead wire of the above-described temperature detection sensor 32, and a power code from a dry battery pack 36 which was attached to an appropriate position of an automobile body or the container 1, and displays detected temperature by use of a liquid crystal in a digital manner, on the basis of a detection signal from the temperature detection sensor 32. In addition, instead of the dry battery pack 36, a battery power supply of an automobile may be utilized.

[0016] A fabrication order of the container 1 which comprises the above-described configuration is as follows. That is, as shown in Fig.3, firstly, one end of the internal water outlet

pipe 7 is pressed into the hole 26 of the tap body 3, and thereafter, the water inlet pipe 5 among the water inlet pipe 5 and the water outlet pipe 6 which were fixed to the lid body 4 is pressed into the hole 25 of the tap body 3, and at the same time, the water outlet pipe 6 is pressed into an inside of the center water discharge pipe 7 which was pressed into the tap body 3, and furthermore, the sheath pipe 34, to a front edge of which the temperature detection sensor 32 was attached, is pressed. Next, the center water discharge pipe 7 and the sheath pipe 34 are inserted into the inner bottle 11 of the container 1, and the tap 3 is pressed into the throat part 15, and the fold part 27 of the lid body 4 is fit to an outer surface of the opening part 9 of the outer bottle 8, and thereafter, finally, an E<sub>8</sub> portion in Fig.2 is connected by welding, and a lead wire of the temperature detection sensor 32 is connected to the temperature detection panel 33.

[0017] The container 1 which was fabricated in this manner is attached to an automobile body in such an inverted state that the opening part 10 was faced downward, at an appropriate position of an automobile, preferably, in an engine room. And, a pipe, which is communicated with the outlet head of the water jacket D, is connected to the water inlet pipe 5 of the container 1, and a pipe, which is communicated with an suction head of the water pump F to the water outlet pipe 6. In addition, the container 1 may be disposed at a downstream side, as well as

the upstream side of the water pump F in the second bypass circulating path d as described above, and may be disposed in the first bypass circulating path c and the heater circulating path b. In case of disposing it in the heater circulating path b, it is preferable to connect in parallel with the heater C.

[0018] Next, an operation of a cooling water system of an engine, which was equipped with the container attached as described above, will be described. When the engine A is started by turning ON an ignition switch, cold cooling water in the water jacket D of the engine A is moved compulsorily by the water pump F, and flows out from the outlet head of the water jacket D. Since temperature of the cooling water at the time of a start-up is low, the thermostat E is closed. On this account, the cooling water is circulated through the heater circulating path b, and the first, second bypass circulating paths c, d. The cold cooling water, which flows into the second bypass circulating path d from the outlet head of the water jacket D, flows into the container 1 from the water inlet pipe 5 of the container 1. By this, high temperature water, which has been reserved inside the container 1, flows out from the outlet head 31 at a top of the internal water outlet pipe 7, and passes through an inside of the internal water outlet pipe 7, and is injected into an inside of the water jacket D of the engine A through the water outlet pipe 6.

[0019] When this high temperature water passes through an



inside of the water jacket D, the engine A is warmed up, and warm-up is facilitated. Furthermore, this high temperature water takes a round through the first bypass circulating path c and the heater circulating path b, as well as the second bypass circulating path d, and thereby, the warm-up is finished for a short period of time. In a conventional cooling water circulating system, since temperature of a cylinder wall surface at the time of a start-up is low and there exists a super cooling state, vaporization of mixed gas fuel is prevented by a digestive process, and also, propagation of fire is blocked, and incomplete combustion occurred. In contrast to this, in the cooling system equipped with the container 1 which relates to this invention, since wall surfaces of a cylinder and a cylinder head of the engine A is kept at high temperature by high temperature water and there exists a over heating state, vaporization of mixed gas fuel with high density is facilitated, and complete combustion is obtained. As a result of this, environmental pollution due to exhaust gas at the time of a warm-up operation is reduced.

[0020] When the warm-up of the engine A is finished and temperature of cooling water is increased to predetermined temperature or more, the thermostat E is opened, and therefore, a great mass of cooling water with high temperature, which came out from the outlet head of the water jacket D, passes through the radiator B of the main circulating path a and cooled down

by heat dissipation, and becomes low temperature water and is returned to the engine A. Also, a part of high temperature water, which came out from the outlet head of the water jacket D, flows in the second bypass circulating path d, and passes through the container 1 and is mixed with the above-described low temperature water in the main circulating path a, and becomes appropriate warm water and flows in the water jacket D. In a conventional cooling water circulating system, cooling water, which become low temperature by having been cooled down by the radiator B, flows in the water jacket D as it is, and therefore, wall surface temperature of a cylinder in the vicinity of the inlet head of the water jacket D is low, and vaporization of the mixed gas fuel is prevented by the above-described digestive process, so that there occurs a temperature difference of wall surfaces between an inlet side cylinder and an outlet side cylinder of the water jacket D, and as a result thereof, there was such a case that noises are generated at a sloping road and at the time of acceleration, and knocking is generated at the time of low speed.

[0021] However, in this embodiment of the invention, low temperature cooling water in the main circulating path a and high temperature cooling water in the second bypass circulating path d are mixed, and become appropriate warm water, and it is moved in the water jacket D, and temperature of a wall surface of each cylinder becomes high so that vaporization of mixed

gas fuel is facilitated, and therefore, there is no case that noises and knocking of an engine are generated as in the prior art. When the engine A is stopped, moving of cooling water in each circulating path is stopped, and temperature is getting down gradually by natural cooling, but cooling water in the container 1 in the second bypass circulating path d is kept warm in a high temperature state by the vacuum double thermal insulation structure of the container 1 as it is held to be reserved inside.

[0022] Since the water inlet pipe 5 of the container 1 is disposed at a lower side and the outlet head 31 is disposed at a more upper part than the water inlet pipe 5, there is no case that low temperature water with larger relative density flows in an inside from the water inlet pipe 5, and also, there is no case that high temperature water with smaller relative density passes through the outlet head 31 and flows out downward. Therefore, during a period of an engine stop, high temperature water with smaller relative density is reserved in the container 1, and kept warm in a high temperature state. Also, at the time of a start-up, high temperature water inside the container 1 is pushed up by cooling water which flows in from the water inlet pipe 5, and is not mixed with low temperature water, and flows out effectively from the outlet head 31 as it is maintained in a high temperature state.

[0023] In the meantime, temperature of cooling water in the

container 1 is detected by the temperature detection sensor 32, and displayed by the temperature display panel 33 at an outside of the container 1. This temperature is approximately 75°C in case that 12 hours has passed from such a time that an engine was stopped, and approximately 80~90°C at the time of a normal operation. When temperature, which is displayed by the temperature display panel 33 before an engine start-up is of a level of the above-described temperature, it means that cooling water, which has been reserved in the container 1 up to that time, was maintained to be of high temperature without change, and therefore, it shows that a thermal insulation function of the container 1 is normal. Also, when temperature of the temperature display panel 33 is enormously lower than the above-described temperature, temperature of cooling water in the container 1 has been already lowered, and therefore, it is sensed that there is something wrong with the thermal insulation function, due to such things that a weld part of the container 1 suffers some cracks so that a vacuum level between the outer bottle 8 and the inner bottle 11 is deteriorated, and sealing capability of a seal part S of the tap body 3 of the container 1 is damaged so that high temperature cooling water is leaked, and so on.

[0024] Furthermore, when temperature, which is displayed by the temperature display panel 33, is abnormally higher than the above-described temperature at the time of a steady operation,

it shows that the thermostat E is out of order and maintained to be closed, and cooling water is not circulated through the main circulating path a, and as a result thereof, temperature of an entire cooling water circulating system is increased. Also, when temperature of the temperature display panel 33 is lower than the above-described temperature, it is sensed that the thermostat E is maintained to be opened, and cooling water always flows through the main circulating path a and temperature of an entirety is lowered. In this manner, by temperature of the temperature display panel 33, it is possible to promptly sense abnormality of a circulating system, and therefore, it is possible to exchange the container 1 and the thermostat E in advance.

[0025] In addition, in the above-described embodiment, the temperature display panel 33 was attached to an outer surface of the cap 22 of the container 1, but may be attached to a base of the container 1, or attached to an easily viewable appropriate place in an engine room, and on an indoor instrument panel. Also, a display method of the temperature display panel 33 is not limited to digital display, and analog display may be carried out.

[0026]

[Advantage of the Invention] As apparent from the foregoing explanation, according to this invention, temperature of cooling water in a container is detected by temperature detection

means, and displayed by temperature display means, and therefore, it is possible to promptly sense abnormality of a thermostat and an electric fan, as well as abnormality of a thermal insulation function of a container, and it is possible to take measures before it becomes unable to run, which is safe.

[Brief Description of the Drawings]

[Fig.1] is a distribution diagram of a thermal insulation and injection apparatus of engine cooling water of an automobile, which relates to this invention.

[Fig.2] is a cross sectional view of a cooling water thermal insulation container.

[Fig.3] is an enlarged and exploded cross sectional view of a tap body of the container which is shown in Fig.2.

[Description of Reference Numerals and Signs]

1 ... container, 32 ... temperature detection sensor,  
33 ... temperature display panel, A ... engine,  
B ... radiator, a ... main circulating path,  
c, d ... second bypass circulating path.

FIG.1

B        RADIATOR

A        ENGINE

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-213117

(43)公開日 平成 6年(1994) 8月 2日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

F 0 2 N 17/06

D 8614-3G

F 0 1 P 3/20

E 8206-3G

F 0 2 B 77/08

E 7541-3G

K 7541-3G

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 7 頁)

(21)出願番号

特願平5-6530

(22)出願日

平成 5年(1993) 1月19日

(71)出願人

591087644

高橋 信夫

大分県別府市石垣東 3丁目 1番 8号

(71)出願人

000002473

象印マホービン株式会社

大阪府大阪市北区天満 1丁目20番 5号

(72)発明者

高橋 信夫

大分県別府市石垣東 3丁目 1番 8号

(72)発明者

神野 武男

大阪府大阪市北区天満 1丁目20番 5号 象

印マホービン株式会社内

(74)代理人

弁理士 青山 葆 (外 2名)

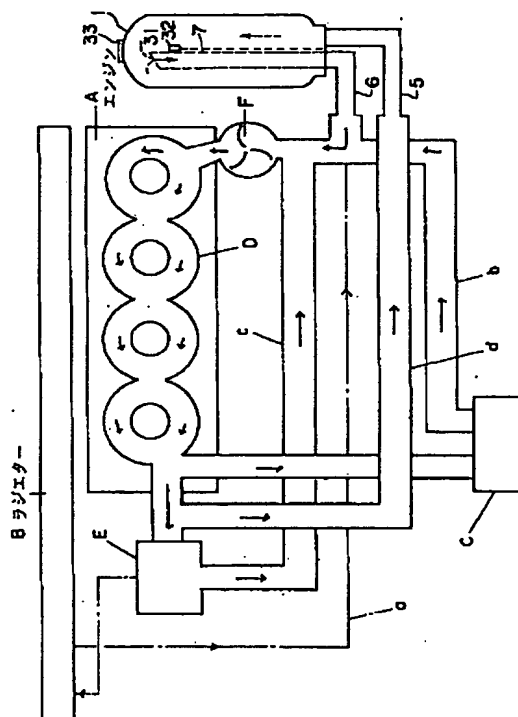
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 自動車等における冷却水の保温注入装置

(57)【要約】

【目的】 保温容器の保温機能の異常やサーモスタットの異常を早期に察知する。

【構成】 エンジン冷却水の循環系は、主循環路 a とバイパス循環路 b, c, d とを備えている。バイパス循環路 d には、運転時には冷却水を通過させ、停止時には冷却水を貯留して保温する保温容器 1 が設けられている。保温容器 1 には、内部の冷却水の温度を検出する温度検出手段 3 2 と、該温度検出手段 3 2 からの温度検出信号に基づいて検出温度を表示する温度表示手段 3 3 とが設けられている。エンジン始動時に、温度表示手段 3 3 によって表示される温度が高いときは、容器 1 の保温機能が正常であり、極端に低いときは異常があることが察知される。また、定常運転時に、温度表示手段 3 3 の温度が異常に高いときはサーモスタット E が閉じたままで、低いときはサーモスタット E が開いたままになっていることが察知される。



BEST AVAILABLE COPY

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 エンジンより流出する冷却水が所定温度以上になるとその冷却水をラジエーターに導いて放熱冷却させた後エンジンに戻す主循環路と、エンジンより流出する冷却水をラジエーターを介さずにエンジンに戻すバイパス循環路とを備え、前記バイパス循環路に、運転時には冷却水を通過させ、停止時には冷却水を貯溜して保温する保温容器を設けた自動車等における冷却水の保温注入装置において、前記保温容器の内部の冷却水の温度を検出する冷却水温度検出手段と、該温度検出手段からの温度検出信号に基づいて検出温度を表示する冷却水温度表示手段とを設けたことを特徴とする自動車等における冷却水の保温注入装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、水冷エンジン始動時における、混合ガス燃料の濃度が濃い状態となる暖機運転の時間を短縮し、燃料の節約を図ることを目的とした自動車等における冷却水の保温注入装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、水冷エンジンでは、シリンダブロック内の冷却水を冷水の状態から温水に至るまで温度上昇させるための暖気運転の時間が長くなる欠点がある。このため、通常運転時に得られた高温の冷却水を魔法瓶に貯溜して、これを次の暖機運転に使用することによって暖機運転時間を短縮する装置が種々提案されている。例えば、実開昭63-75525号公報では、エンジン冷却後にラジエーターを介さないで直接エンジンに流入するバイパス循環経路に、保温タンクを設けるとともに、該保温タンクの冷却水入口及び出口に、イグニッションスイッチのオン、オフにより開閉するバルブを設けた装置が提案されている。また、特開昭63-5107号公報には、前記装置のバルブを電磁サーモスタット開閉バルブとした装置が提案されている。しかし、これらの装置は、保温タンクにバルブを設けるため、そのバルブの制御が複雑になり、高価であるうえ、保温タンクの入口と出口が同じ高さにあるため、湯水が始動時に円滑に循環されないという問題がある。

【0003】また、実開昭63-73578号公報では、エンジン停止時に冷却水循環系内の高温の冷却水を吸入して保温し、始動時にその保温された冷却水を循環系に戻す密封保温タンクを設けた装置が提案されている。しかし、この装置では、冷却水を吸入排出するために保温タンクの内部気圧を加減するコンプレッサや、循環系と保温タンクの間にバルブを設ける必要があり、装置がかなり複雑であるうえ、制御も困難である。このように、従来提案された装置は多くの問題を有するため、未だ実用化されていないのが現状である。そこで、本願出願人は、特開平4-246277号公報において、エ

2

ンジンより流出する冷却水をラジエーターを介さずにエンジンに戻すバイパス循環路に保温機能を備えた保温容器を倒立状態に設けて、該容器の蓋に吸水口を設け、また容器内に挿入した中央排水管の上部側面に流出口を設けることを提案している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】このように、保温タンクや保温容器を設けた冷却水の循環系においては、シリンダブロックの上部の冷却水の温度を検出してこれを冷却水の水温として室内のパネルの水温計にてアナログ表示している。エンジン始動時には、保温容器からの高温の冷却水がエンジンのシリンダブロックに流入するが、高温の冷却水はエンジンのシリンダブロックに熱を吸収されるため、低い温度を表示する。したがって、エンジン始動直後は容器の保温機能が正常に動作しているのか、保温機能が低下して冷たくなった冷却水がシリンダブロックに流入しているのか不明である。また、容器の保温機能は正常であるがサーモスタットが故障していて開いたままの状態にあって、容器から流出した高温の冷却水がシリンダブロックを通過した後ラジエーターで冷却された結果、温度が低くなっているのが判断できない。本発明は、かかる問題点に鑑みてなされたもので、保温容器の保温機能の異常や循環系の異常を早期に察知することができる自動車等における冷却水の保温注入装置を提供することを目的とするものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため、本発明は、エンジンより流出する冷却水が所定温度以上になるとその冷却水をラジエーターに導いて放熱冷却させた後エンジンに戻す主循環路と、エンジンより流出する冷却水をラジエーターを介さずにエンジンに戻すバイパス循環路とを備え、前記バイパス循環路に、運転時には冷却水を通過させ、停止時には冷却水を貯溜して保温する保温容器を設けた自動車等における冷却水の保温注入装置において、前記保温容器の内部の冷却水の温度を検出する冷却水温度検出手段と、該温度検出手段からの温度検出信号に基づいて検出温度を表示する冷却水温度表示手段とを設けたものである。

【0006】

【作用】前記発明の構成によると、エンジン始動時には、エンジン内部の冷却水の温度が低いので、冷却水はバイパス循環路を通して容器の入水管より内部に流入する。容器の内部に保温されていた高温の冷却水は、内部出水管の上端の流出口より出水管内に流出してエンジン内部に流入し、エンジンを暖めて循環する。暖機が終了して冷却水の温度が上昇すると、主循環路が開くので、冷却水は主循環路及びバイパス循環路を平行して循環する。主循環路のラジエーターにより冷却された低温水はバイパス循環路を通った高温水と混合した後、適度な温水となってエンジン内に流入し、シリンダ及びシリンダへ



3

ッドを均一に加熱して混合ガス燃料の気化を促進する。これにより、燃料の完全燃焼状態が得られる。エンジン停止時には、バイパス循環路の高温水は容器に貯えられて保温される。

【0007】容器内の冷却水温度は温度検出手段によって検出され、温度表示手段によって表示される。したがって、エンジン始動時に、温度表示手段によって表示される温度が高いときは、容器の保温機能が正常であることを示し、極端に低いときは保温機能に異常があることが察知される。また、定常運転時に、温度表示手段によって表示される温度が異常に高いときはサーモスタットが故障して閉じたままになっていることを示し、低いときはサーモスタットが開いたままになっていることが察知される。

【0008】

【実施例】次に、本発明の実施例を添付図面に従って説明する。図1は本発明に係る自動車の冷却水の保温注入装置の冷却水系を示し、図において、Aはエンジン、Bはラジエーター、Cはヒータである。エンジンAとラジエーターBの間には、エンジンAのシリンダ及びシリンダヘッドに形成されたウォータージャケットDの流出口よりサーモスタットEを介してラジエーターBに流入し、該ラジエーターBよりウォーターポンプFを介してウォータージャケットDの流入口に戻る冷却水の主循環路aが設けられている。また、エンジンAとヒータCの間には、ウォータージャケットDの流出口よりヒータCに流入し、該ヒータCよりウォーターポンプFの吸込側に戻るヒータ用循環路bが設けられている。さらに、ウォータージャケットDの流出口よりウォーターポンプFを介して直接ウォータージャケットDの流入口に戻る冷却水の第1、第2バイパス循環路c、dが設けられている。

【0009】前記第2バイパス循環路dには、ウォーターポンプFより上流側に保温機能を備えた容器1が設けられている。この容器1は、図2に示すように、容器本体2と、栓体3と、蓋体4と、入水管5及び出水管6と、内部出水管7とからなっている。容器本体2は、外瓶8と、該外瓶8の内側に収容されてその口部10が外瓶8の口部9と接合された内瓶11とからなるステンレス鋼製の真空二重構造を有している。この容器本体2の容量は、2リットルである。なお、容器本体2の容量はエンジンAの排気量に合わせるのがよい。

【0010】外瓶8は、胴部12と、該胴部12の一端に接合された底部13と、前記胴部12の他端に接合され、胴部12より径の小さい口部9を有する肩部14の三つの部分から構成されている。また、内瓶11は、一端に口部10及び当該口部10に連続する喉部15を有する胴部16と、該胴部16の一端に接合された底部17とから構成されている。内瓶11の口部10の径は胴部16より小さく、喉部15の径は口部10よりもさらに小さくなっている。また、喉部15には、図3に示す

4

ように奥に向かって径が次第に小さくなるようにテーパが設けられている。

【0011】この容器本体2は、次のようにして製造される。予め、外瓶8及び内瓶11の各構成部材を成形し、外瓶8の底部13外面には排気管18を接合し、内面には取付具19によってゲッター20を取り付けておく。まず最初に、内瓶11の胴部16の端に底部17を嵌合して、図2中W<sub>1</sub>部分をティグ溶接により接合して内瓶11を形成し、保温時の熱輻射を防止するために内瓶11の外面全体を銅箔21で覆う。そして、外瓶8の胴部12の一端に形成されたフレア部12aと、肩部14の端部に形成されたフレア部14aを突き合わせて、図2中W<sub>2</sub>部分を溶接接合した後、胴部12の中に内瓶11を挿入して外瓶8の口部9の内側に内瓶11の口部10を圧入し、図2中W<sub>3</sub>部分を溶接接合する。引き続いて、外瓶8の胴部12の端部に形成されたフレア部分12bと底部13の端部に形成されたフレア部13aを突き合わせて、図中W<sub>4</sub>部分を溶接接合して二重構造体を形成する。

【0012】次に、この二重構造体を真空加熱炉に装入し、炉内を温度450℃、真空度1×10<sup>-5</sup>mmHgに維持して、外瓶8と内瓶11の間の空気を排気管18を介して排気する。排気が完了すると、排気管18を図2に示すように圧潰して外瓶8と内瓶11の間を真空状態に封じる。そして、この真空二重構造体を炉から搬出した後、排気管18を保護するために、外瓶8の底部13にキャップ22を嵌合し、そのキャップ22の端部に形成されたフレア部22aを底部13のフレア部13aに重ね合わせて図2中W<sub>5</sub>部分を溶接接合する。外瓶8と内瓶11の間に残留した空気や、外瓶8及び内瓶11の表面より遊離する吸蔵ガスは、ゲッター20によって吸収されるので、外瓶8と内瓶11の間は、高い真空度に維持される。

【0013】一方、栓体3は、弾性を有する合成樹脂材料、例えばシリコン樹脂からなり、内瓶11の喉部15とほぼ同径である。栓体3の外面には、図3に示すように、喉部15の奥に向かって径が小さくなるようにテーパが設けられ、また喉部15と口部10の境界部分に位置する段部23に当接して、栓体3の内方への落ち込みを防止するためのフランジ部24が形成されている。この栓体3には、入水管5が圧入される穴25と、内部出水管7が圧入される穴26とが穿設されている。出水管用穴26は、その内面が栓体3の中心線Xと接するように、配置されている。これにより、図2に示すように、内部出水管7の斜めに切断された先端が内瓶11の中心線と一致し、天面と接触又は近接することになる。

【0014】蓋体4は、ステンレス鋼板からなり、その外周縁には外瓶8の口部9の外周に嵌合する折曲部27が形成されている。この蓋体4には、入水管5及び出水管6用の二つの穴28、29が穿設されている。入水管

5

5及び出水管6は、共にステンレス鋼管からなり、90°に曲げられている。入水管5及び出水管6の一端は前記蓋体4の穴28、29に挿入されて図3に示すように所定の方向に向けられた状態で、図3中W<sub>6</sub>、W<sub>7</sub>部分で溶接により固着されている。内部出水管7は、樹脂製で例えばポリプロピレンやフッ素樹脂からなり、その一端は栓体3の穴26に圧入され、他端は内瓶11の中心軸に沿って内方に延び、天面すなわち底部17の内面に接触又は近接している。この内部出水管7の先端は、僅かな平坦部30を残して30°斜めに切断されて流出口31となっている。

【0015】容器1には、内部に貯留される冷却水の温度を検出する温度検出センサ32と、該温度検出センサ32で検出される温度を表示する温度表示パネル33が設けられている。温度検出センサ32は、前記栓体3を貫通するとともに蓋体4に固着されて内部出水管7に沿って配設されたシース管34の先端に設けられている。この温度センサ32のリード線は、シース管34内を通過して容器1の外部に導出されている。温度表示パネル33は、容器1のキャップ22の外面に固着されたパネル台35に取り付けられている。この温度表示パネル33は、前記温度検出センサ32のリード線と、車体又は容器1の適当な位置に取り付けられた乾電池パック36からの電源コードが接続され、温度検出センサ32からの検出信号に基づいて検出温度を液晶によるデジタルで表示するようになっている。なお、乾電池パック36の代わりに、自動車のバッテリー電源を利用してもよい。

【0016】前記構成からなる容器1の組み立て順序は、次の通りである。すなわち、図3に示すように、まず栓体3の穴26に内部出水管7の一端を圧入した後、蓋体4に固着された入水管5及び出水管6のうち入水管5を栓体3の穴25に圧入すると同時に、出水管6を栓体3に圧入された中央排水管7の内側に圧入し、さらに先端に温度検出センサ32が取り付けられたシース管34を圧入する。次に、中央排水管7及びシース管34を容器1の内瓶11の中に挿入し、栓体3を容器1の喉部15に圧入して蓋体4の折曲部27を外瓶8の口部9外面に嵌合した後、最後に図2中E<sub>8</sub>部分を溶接接合するとともに、温度検出センサ32のリード線を温度検出パネル33に接続する。

【0017】このように組み立てられた容器1は、自動車の好ましくはエンジンルーム内の適当な位置において、口部10を下に向けた倒立状態で車体に取り付ける。そして、容器1の入水管5にウォータージャケットDの流出口に連通するパイプを接合し、出水管6にウォーターポンプFの吸込口に連通するパイプを接合する。なお、容器1は、前記のように第2バイパス循環路dのウォーターポンプFの上流側だけでなく、下流側に設置してもよいし、第1バイパス循環路cやヒータ用循環路bに設置してもよい。ヒータ用循環路bに設置する場合

6

には、ヒータCと並列に接続するのが好ましい。

【0018】次に、前述のように取り付けられた容器を備えたエンジンの冷却水系の動作を説明する。イグニッションスイッチをオンしてエンジンAを始動すると、エンジンAのウォータージャケットD内の冷えた冷却水がウォーターポンプFにより強制的に流動し、ウォータージャケットDの流出口より流出する。始動時の冷却水は温度が低いので、サーモスタットEは閉じている。このため、冷却水はヒータ用循環路b、第1、第2バイパス循環路c、dを循環する。ウォータージャケットDの流出口から第2バイパス循環路dに流入した冷たい冷却水は、容器1の入水管5より容器1内に流入する。これにより、容器1内部に貯水されていた高温水は、内部出水管7の上端の流出口31より流出し、内部出水管7の内部を通過して出水管6を経てエンジンAのウォータージャケットD内部に注入される。

【0019】この高温水がウォータージャケットD内を通過すると、エンジンAが暖められ、暖機が促進される。さらにこの高温水が第2バイパス循環路dのみならず、第1バイパス循環路c及びヒータ用循環路bを一巡することにより、短時間で暖機が終了する。従来の冷却水循環系では、始動時のシリンダ壁面の温度が低くて、過冷状態になっているので、消化作用により混合ガス燃料の気化が妨げられるとともに、火炎伝播が阻止されて、不完全燃焼を生じていた。これに対し、本発明に係る容器1を備えた冷却水系では、高温水によってエンジンAのシリンダ及びシリンダヘッドの壁面は高温に保たれ、過熱状態になっているので、濃度の濃い混合ガス燃料の気化が促進され、完全燃焼が得られる。この結果、暖機運転時の排気ガスによる公害が減少する。

【0020】エンジンAの暖機が終了し、冷却水の温度が所定温度以上に上昇すると、サーモスタットEが開くので、ウォータージャケットDの流出口を出た大部分の高温の冷却水は主循環路aのラジエターBを通過して放熱冷却され、低温水となってエンジンAに戻る。また、ウォータージャケットDの流出口を出た一部の高温水は第2バイパス循環路dに流入し、容器1を経て前記主循環路aの低温水と混合し、適度の温水となってウォータージャケットD内に流入する。従来の冷却水循環系では、ラジエターBで冷却されて低温になった冷却水がウォータージャケットD内にそのまま流入していたので、ウォータージャケットDの流入口の近傍のシリンダの壁面温度が低く、前述のような消化作用により、混合ガス燃料の気化が妨げられていた。このため、ウォータージャケットDの流入側のシリンダと流出側のシリンダとで壁面の温度差が生じる結果、坂道や加速時に騒音が発生したり、低速時にノッキングが生じることがあった。

【0021】しかし、この発明の実施例では、前述のように主循環路aの低温の冷却水と第2バイパス循環路dの高温の冷却水が混合して、適度な温度の温水となって

7

ウォータージャケットD内を流動し、いずれのシリンダの壁面も温度が高くなって混合ガス燃料の気化が促進されるので、従来のようなエンジンの騒音やノッキングが生じることはない。エンジンAを停止すると、各循環路内の冷却水の流動が停止し、自然冷却により冷却水の温度が次第に低下してゆくが、第2バイパス循環路dの容器1内の冷却水は内部に貯水されたまま、容器1の真空二重断熱構造によって、高温状態に保温される。

【0022】容器1の入水管5は下部に設けられ、流出口31は入水管5より上部に設けられているため、比重の大きい低温水が入水管5より内部に流入することはない、また比重の小さい高温水が流出口31を通過して下方へ流出することはない。従って、エンジン停止中には、比重の小さい高温水は容器1内に貯えられ、高温状態に保温される。また、始動時には容器1内部の高温水は、入水管5より流入する冷却水によって押し上げられて、低温水と混合することなく、流出口31より高温状態のまま効率よく流出する。

【0023】ところで、容器1内の冷却水の温度は、温度検出センサ32によって検出され、容器1の外側の温度表示パネル33に表示される。この温度は、エンジンを停止してから12時間後の場合で約75℃で、通常運転時には、約80～90℃である。エンジン始動前に、温度表示パネル33によって表示される温度が前記温度程度であるときは、それまで容器1に貯留されていた冷却水が高温のまま維持されていたことになるので、容器1の保温機能が正常であることを示している。また、温度表示パネル33の温度が前記温度よりも極端に低いときは、容器1内の冷却水の温度が低下してしまっているので、容器1の溶接部に亀裂が生じて外瓶8と内瓶11の間の真空度が低下していたり、容器1の栓体3のシール部Sのシール性が損なわれて高温の冷却水が漏れていたりする等によって、保温機能に異常があることが察知される。

【0024】さらに、定常運転時に、温度表示パネル3

8

3によって表示される温度が前記温度よりも異常に高いときは、サーモスタットEが故障して閉じたままになっており、主循環路aに冷却水が循環しない結果、冷却水循環系全体の温度が上昇していることを示している。また、温度表示パネル33の温度が前記温度よりも低いときは、サーモスタットEが開いたままになっていて、常に主循環路aに冷却水が流れて全体の温度が低下していることが察知される。このように、温度表示パネル33の温度によって、循環系の異常が早期に察知することができるので、事前に容器1やサーモスタットEを交換することができる。

【0025】なお、前記実施例では、容器1のキャップ22の外面に温度表示パネル33を取り付けたが、容器1の胴に取り付けたり、あるいはエンジンルーム内の見やすい適当な場所や、室内の計器パネル上に取り付けてもよい。また、温度表示パネル33の表示方法は、デジタル表示に限らず、アナログ表示を行ってもよい。

【0026】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、容器内の冷却水の温度が温度検出手段によって検出され、温度表示手段によって表示されるため、容器の保温機能の異常のみならず、サーモスタットや電動ファンの異常を早期に察知することができ、走行不能となる前に対策を講じることができ安全である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る自動車のエンジン冷却水の保温注入装置の系統図である。

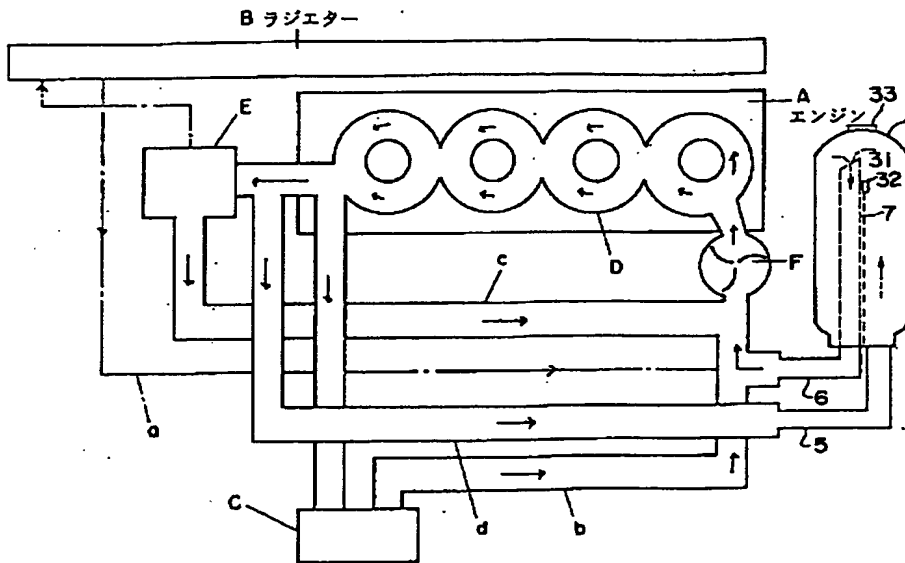
【図2】 冷却水保温容器の断面図である。

【図3】 図2に示す容器の栓体の拡大分解断面図である。

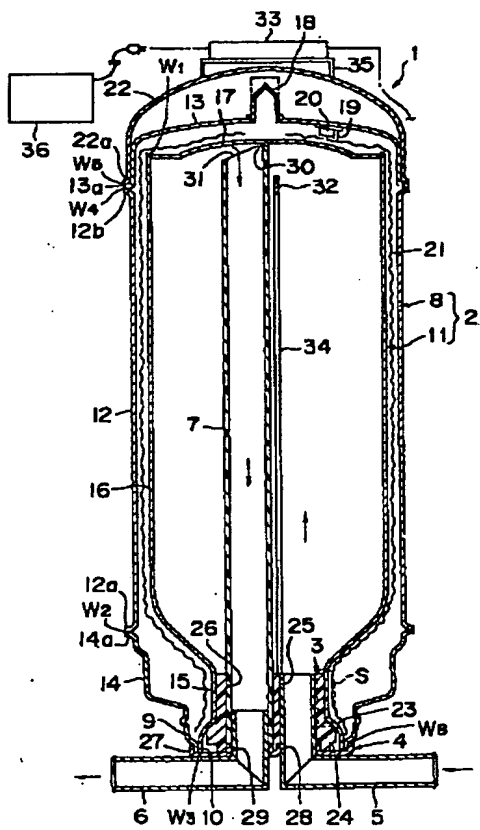
【符号の説明】

1…容器、 32…温度検出センサ、 3  
3…温度表示パネル、 A…エンジン、 B…ラジエター、 a…主循環路、 c、 d…第2バイパス循環路。

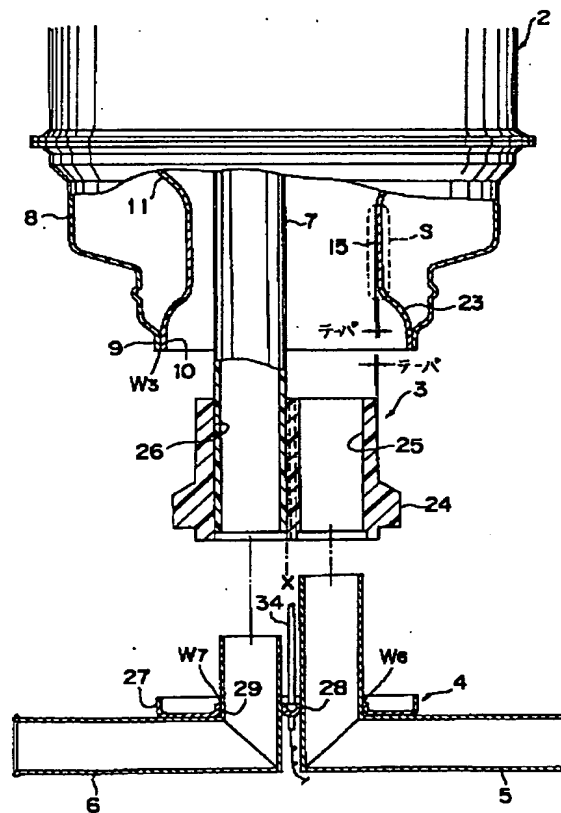
【图 1】



【图 2】



【图 3】



フロントページの続き

(72) 発明者 浦田 真一

大阪府大阪市北区天満 1 丁目 20 番 5 号 象

印マホービン株式会社内